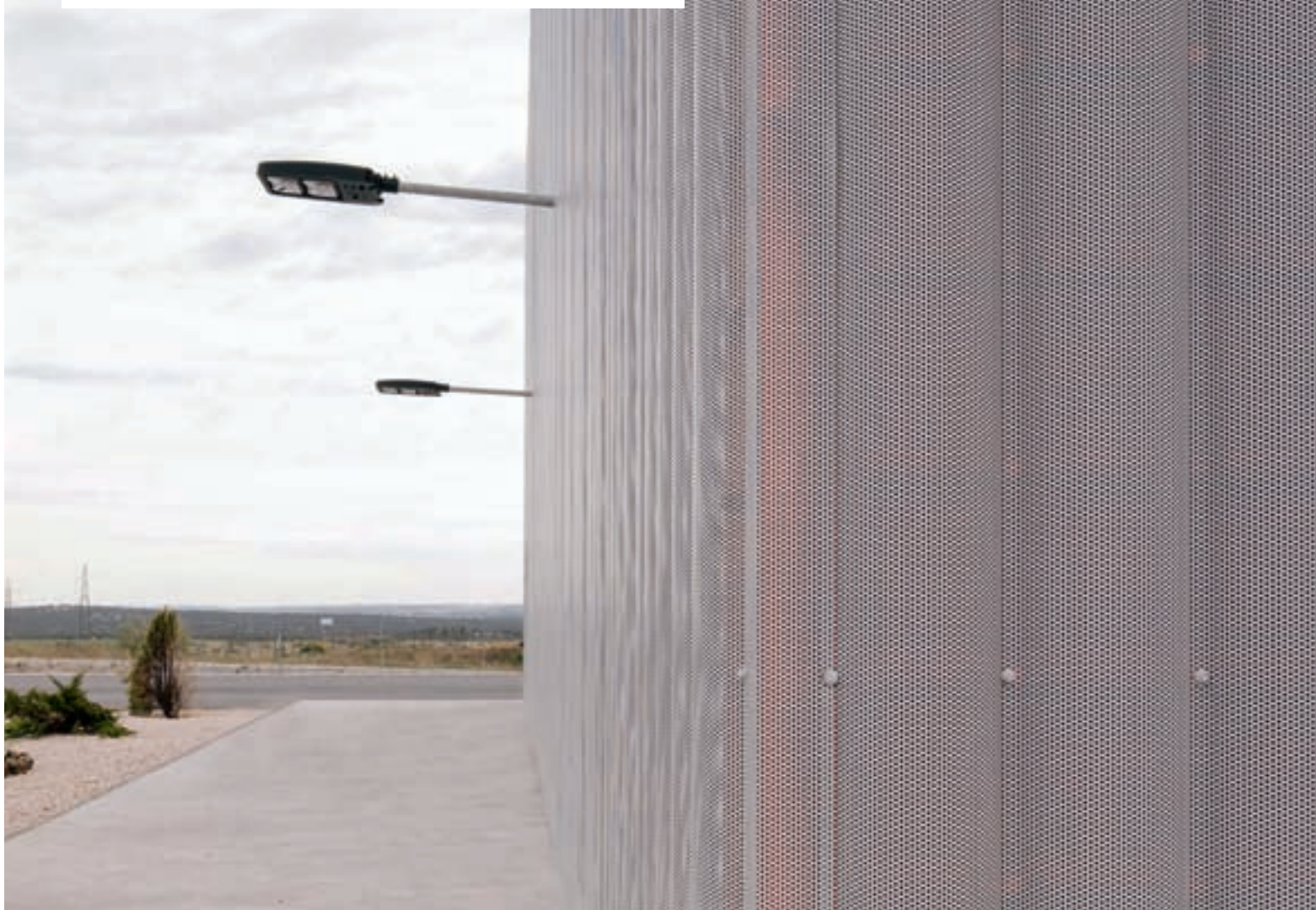


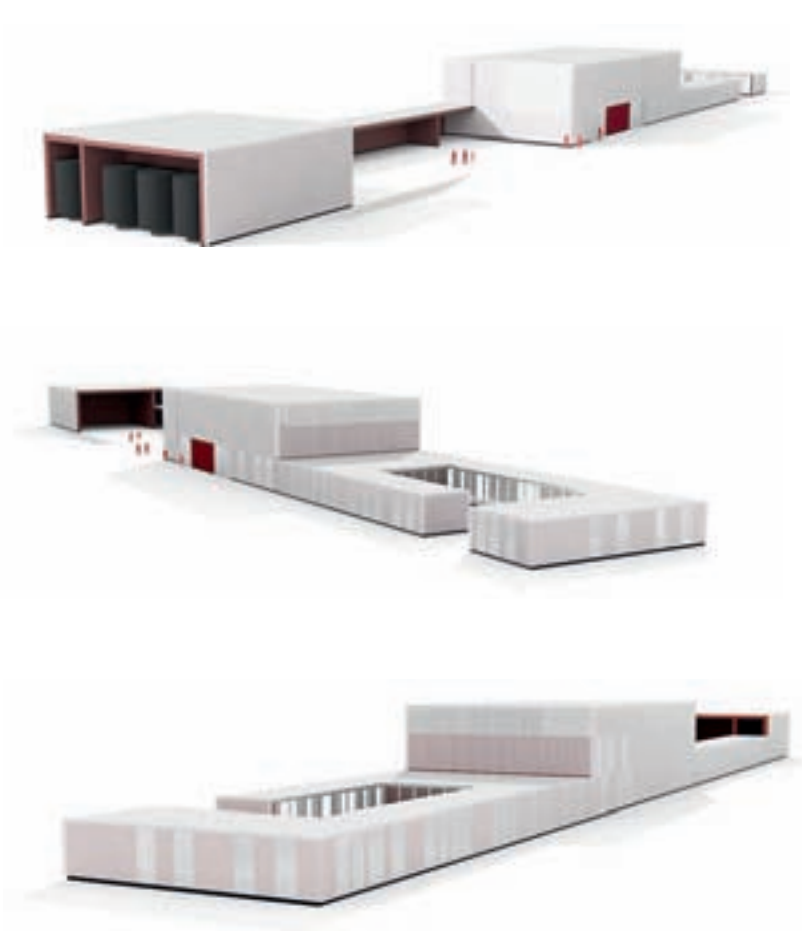
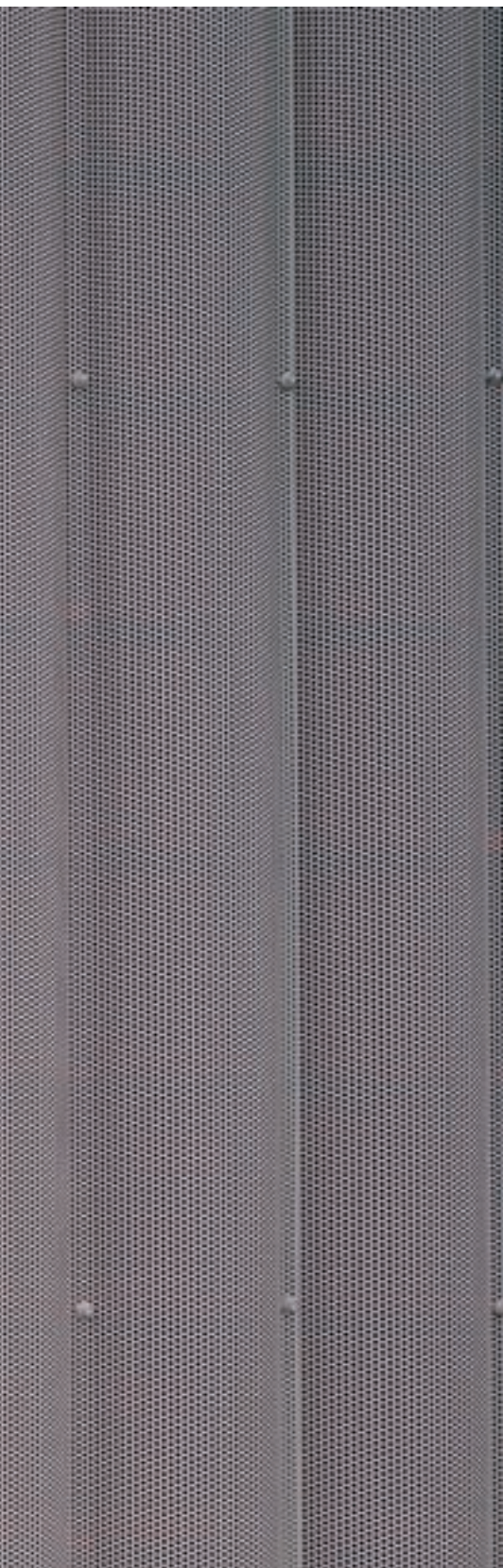
CENTRO DE MANTENIMIENTO A-6, MADRID

CUESTIÓN DE ESCALAS

Una gran envolvente es el elemento de unión de las tres naves que conforman el nuevo Centro de Mantenimiento de la autopista A-6, en Madrid. Un paso adelante que muestra que la edificación de infraestructuras es mucho más que la simple construcción de una nave al uso.

texto Javier Sánchez-Merino (Arquitecto Técnico) y Bárbara Ortiz (Arquitecta)
fotos Miguel de Guzmán





El Centro de Mantenimiento de la autovía A-6, la carretera N-VI y los viales del Valle de los Caídos, tiene como fin dar servicio de mantenimiento y seguridad vial a estas carreteras de Madrid, en especial en lo relacionado con la vialidad invernal. En una única zona se sitúan las instalaciones de mantenimiento de la autovía que, en la actualidad, se distribuyen entre varias ubicaciones. El proyecto comprende tanto los trabajos para la urbanización de la parcela en la que se ubica este centro como la construcción de los edificios necesarios para la realización de las labores previstas. El Centro de Mantenimiento está constituido por tres volúmenes prin-

cipales: la nave de almacenamiento de sal y fabricación de salmuera; la nave de mantenimiento de maquinaria y el edificio de oficinas para la dirección y administración. El proyecto se resuelve gracias a una única pieza de gran escala, paralela a la autovía, en la que se encadenan todos los volúmenes requeridos por la infraestructura que, gracias a esta solución, adquiere la escala propia de las infraestructuras de carreteras. La solución adoptada en este caso aporta una clara ventaja de funcionamiento, puesto que facilita volúmenes “en contacto”, ejecutables por fases. La accesibilidad y la maniobrabilidad son claves en el diseño de las instalaciones. La accesibilidad se resuelve conectando el Centro con la A-6, a través de la ➤



► vía de servicio. En cuanto a la maniobrabilidad interna, se propone una circulación principal, capaz de dar servicio a todas las naves, y una secundaria que resuelve todos los recorridos interiores.

La orientación del edificio (norte-sur) resuelve tanto las condiciones de accesibilidad de vehículos y personas, como las de soleamiento directo y comportamiento climático.

Se trata de un edificio exento, de traza rectangular, que se inserta en el entorno existente mediante una plataforma asfaltada de grandes dimensiones, reservada a maniobras vinculadas a la actividad y al aparcamiento de camiones y máquinas quitanieves. Además, se han proyectado unos jardines perimetrales destinados a crear barreras visuales y a minimizar el impacto del edificio. Tanto el acceso al edificio como a las zonas comunes están proyectados de tal manera que sean accesibles a personas con movilidad reducida.

Envolvente. El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la ciudad de Madrid, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.

EL CENTRO ESTÁ FORMADO POR TRES VOLUMENES EN CONTACTO RESUELTOS COMO UNA SOLA PIEZA DE GRAN ESCALA

Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades y de condensaciones superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente. Se ha tenido muy en cuenta el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Las instalaciones de iluminación se adecúan a las necesidades de sus usuarios, siendo energéticamente eficaces al disponer de un sistema de control que ajusta el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en zonas con unas determinadas condiciones.

La demanda de agua caliente sanitaria se cubre, en parte, mediante ►



**ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**

Vista del proceso de ejecución de los muros de hormigón in situ que constituyen la estructura de la nave de sal y salmuera.

**ESTRUCTURAS DE MADERA**

Vista del proceso de ejecución de las estructuras de madera de la cubierta de la nave taller.



La obra, paso a paso



- 1 Movimiento de tierras. Para la explanación y acondicionamiento de la parcela fue necesario mover 25.000 m³ de tierra.



- 2 Cimentación corrida y armado de los muros de hormigón de 8 m de altura, que constituyen la nave de sal y salmuera.



- 3 Cubierta invertida. Ejecución de la cubierta de los almacenes, con una pendiente del 2% y un desarrollo longitudinal de 45 m.



- 4 Fachada metálica. Ejecución de la fachada de la nave taller en la que se aprecian las diferentes capas que constituyen la envoltura.



CUBIERTA DE MADERA

La cubierta, constituida por vigas de madera laminada encolada de gran canto, se convierte en la estructura que unifica los interiores de los diferentes volúmenes.

- la incorporación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

Estructuras. El centro de Conservación y Mantenimiento consta de tres partes diferenciadas. La primera está constituida por las naves de sal y depósitos de salmuera, las naves de acopios, el almacén de chatarra y el punto limpio. Aquí, la estructura consiste en muros de hormigón armado de 30 y 40 centímetros de espesor, sobre los que se apoya una cubierta de madera. La nave de sal y salmuera tiene una altura de cornisa de 8,00 metros, mientras que las naves de acopios, el almacén de chatarra y el punto limpio tienen una altura de

Memoria de calidades

NAVE DE SAL (429,92 m²) / ACOPIO DE SALMUERA – ALMACÉN – PUNTO LIMPIO (252,38 m²)

- **Estructura:**
 - Vertical: Muro de hormigón visto.
 - Horizontal: Vigas de madera laminada y forjado de panel sándwich de madera.
 - Cubierta: Grava y losa filtrón.
- **Fachadas este/oeste:** Revestimiento de perfil metálico horizontal EUROFORM 23 de Europerfil de e=0,75 mm y color rojo estándar, anclado a muro de hormigón armado y acabado exterior en perfil EGEO microperforado R5T8 de Europerfil de 0,75 mm lacado color blanco estándar.
- **Suelo:** Solera de hormigón pulida, acabado cuarzo corindón.
- **Bajantes mixtas de PVC reforzado.**

NAVE ALMACÉN (1.032,71 m²)

- **Estructura:**
 - Vertical: Pilares de perfiles metálicos pintados con pintura ignífuga.
 - Horizontal: Vigas de madera laminada y forjado de panel sándwich de madera.
 - Cubierta: Grava y losa filtrón.
- **Fachadas:** Panel sándwich hecho in

situ mediante bandeja Eurobac 150 de e=1 mm instalada verticalmente sobre estructura metálica, más revestimiento de perfil metálico horizontal EUROFORM 23 de Europerfil de e=0,75 mm y color rojo estándar, y acabado exterior en perfil EGEO microperforado R5T8 de Europerfil de 0,75 mm lacado color blanco estándar.

- **Suelo:** Solera de hormigón pulida, acabado cuarzo corindón.
- **Bajantes mixtas de PVC reforzado antisonoro.**
- **Puertas:** Crawford seccionales de apertura vertical, color rojo estándar.
- **Interior:**
 - Tabiquería de LHD enfoscada, enlucida y pintada con pintura plástica.
 - Forjado de losa de hormigón.
 - Escalera de acero galvanizado contrahuella y huella de chapa lagrimada plagada.
 - Pavimento Solera de hormigón pulida, acabado cuarzo corindón y pavimento continuo de resina epoxi autonivelante.
 - Baños: Alicatados de gres porcelánico blanco brillo de 25 X 40 cm. Solado de gres porcelánico mate 30 X 60.



PARA EJECUTAR LOS POZOS DE CIMENTACIÓN, SE EXCAVÓ HASTA EL NIVEL DE ARENAS TOSQUIZAS

cornisa de 4,50 metros. El muro de 40 centímetros de espesor se corresponde con la nave de sal, dimensionada para acopiar los fundentes destinados a la vialidad invernal. En el resto de naves, los muros son de 30 centímetros de espesor.

La cubierta, invertida, se resuelve con vigas de madera laminada encolada, sobre las que se apoya un panel sándwich constituido por dos láminas de madera de abeto y un relleno de poliestireno expandido. El panel salva luces de 2,20 metros. Se dispone un único orden de vigas para sustentar el panel. La cimentación es semiprofunda. Se resuelve con zapatas corridas apoyadas sobre pozos de cimentación, empotrados en torno a 50 centímetros en el nivel de arenas tosquizas. La solera de las naves tiene 20 centímetros de espesor, y bajo ella se disponen 20 centímetros de enchachado.

Nave almacén/taller. La segunda parte corresponde a esta nave, cuya altura de cornisa es de 8,35 metros. Consiste en una cubierta de madera apoyada sobre pilares metálicos tipo HEB 600. La cubierta se resuelve en dos órdenes: vigas principales de 1.800 x 260 mm que salvan luces de 20 metros, y correas de 600 x 160 mm, que salvan luces de 10 metros. La distancia entre correas es de 2,20 metros, que se cubren con el panel sándwich anteriormente referido. La cimentación consiste en zapatas aisladas, apoyadas sobre pozos de cimentación que se empotran en el nivel de arenas tosquizas. La solera de las naves tiene 20 centímetros de espesor, y bajo ella se disponen 20 centímetros de enchachado. ➤

LA CUBIERTA INVERTIDA SE RESUELVE MEDIANTE VIGAS DE MADERA LAMINADA ENCOLADA

- La tercera parte, destinada a oficinas y vestuarios, que se ejecutará en una segunda fase, consta de una planta baja con altura de cornisa de 4,50 metros. La planta baja tiene una superficie de 800 m², de los cuales 600 m² corresponden a las oficinas, mientras que 200 m² se destinan a los vestuarios del personal vinculado a este centro. Los forjados se resuelven con losas de hormigón armado de 25 centímetros de espesor, apoyadas sobre pilares metálicos tipo HEB. No se disponen núcleos ni muros. La cimentación consiste en zapatas aisladas, apoyadas sobre pozos que se empostran en el nivel de arenas tosquizas. En la planta baja se instala un forjado sanitario tipo cavity, de 30 centímetros de espesor, sobre una solera de 15 centímetros, y un enchado también de 15 centímetros de espesor, con zunchos perimetrales. En el interior de las oficinas se encuentra un pequeño jardín, al que se accede desde el exterior por una rampa inclinada. La solera de esta rampa, así como la del entarimado que se dispone rodeando al jardín, interrumpe el cavity, debiéndose colocar zunchos perimetrales en la junta entre ambos elementos.



FACHADA NAVE TALLER

Está constituida por un panel sándwich realizado in situ, sobre el que se sitúa una chapa exterior perforada que se extiende al resto del conjunto, conformando la envolvente unitaria del mismo.

CUBIERTA INVERTIDA

Vista del proceso de ejecución de la cubierta invertida de la nave de sal y salmuera.

El edificio, en cifras

40 cm

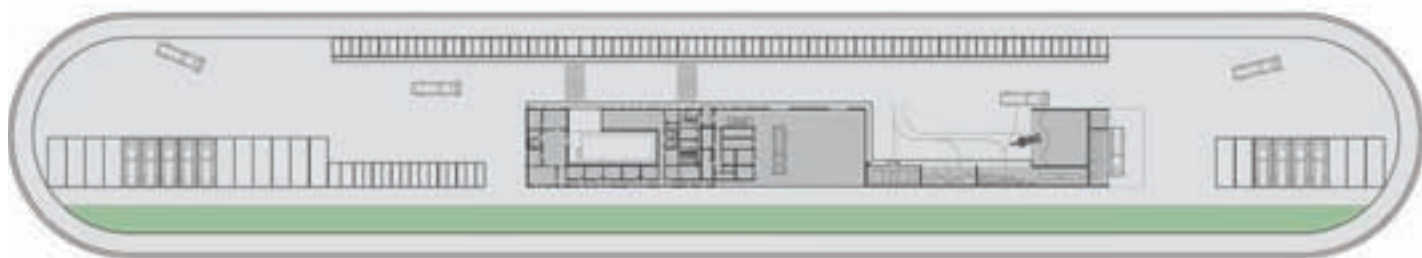
espesor de los muros de la estructura de las naves de sal

8,35 m

altura de la cornisa de la nave almacén/taller

22 camiones

quitanieves pueden aparcar en este centro

**FACHADA DEL CONJUNTO**

El conjunto de fachadas de hormigón y metálicas se unifica mediante una última piel de chapa ondulada perforada.



Ejecución de la estructura. Para llevar a cabo las cimentaciones, hubo que efectuar una excavación abierta hasta el nivel de arenas tosquizas, y así poder ejecutar los pozos de cimentación. Posteriormente, se ejecutaron las zapatas de cimentación, corridas en el caso de los muros, aisladas en el caso de los pilares. Además, se previó la colocación de las barras corrugadas mecanizadas para las placas base de los perfiles metálicos, o armaduras de espera en el caso de los muros.

En lo que al montaje de los pilares metálicos se refiere, estos venían con todas sus partes integrantes soldadas en un taller especializado. Una vez montados, se procedió a la ejecución de los enchachados y las soleras de hormigón.

Para montar las cubiertas de madera, se procedió al izado de vigas principales, correas y panel sandwich mediante grúas, y a la colocación de herrajes y tornillerías

mediante plataformas elevadoras. Los trabajos terminan con los acabados y la pintura de la estructura.

Urbanización y geotécnica. Dentro de los aspectos constructivos es de gran relevancia el diseño de la explanada de maniobras y sus firmes. Por ello, fue fundamental realizar una campaña geotécnica exhaustiva.

Por una cuestión de operatividad, en la configuración del Centro se considera conveniente emplazar las distintas edificaciones en un mismo plano. El desnivel acumulado entre la entrada y salida de las futuras instalaciones queda resuelto mediante diversos tramos en rampa. De ahí que uno de los datos fundamentales de partida para plantear esta obra es identificar la zona de emplazamiento y las características de los edificios proyectados.

La investigación se ha centrado principalmente en la determinación de los niveles geológicos, en la identificación ➤

2.350 m²

es la superficie de todo el conjunto

13 meses

**plazo de ejecución
1ª fase de las obras**

155 m

longitud de la fachada, terminada la segunda fase

**ROJO Y BLANCO**

Proceso de montaje de la chapa ondulada semitransparente que unifica el conjunto. La vibración del color rojo aporta infinitas calidades al blanco de la envolvente final.

➤ de rellenos localizados en la parcela (o materiales poco compactados, movilizables, etcétera), así como en la presencia de niveles piezométricos que pudieran afectar a las zonas de excavación. Una vez identificados estos parámetros, se establecen las condiciones resistentes y de deformabilidad del terreno en esa zona, su viabilidad frente a cargas transmitidas por las estructuras proyectadas y se analizan las posibles soluciones constructivas, saneo, sustitución, tratamiento, etcétera que, en definitiva, aseguran la estabilidad de las mismas. Para alcanzar los objetivos indicados, se ha realizado una campaña que, inicialmente, incluye los siguientes trabajos de campo:

- Dos perfiles de tomografía eléctrica dispuestos de forma que barran la superficie longitudinal para generar una idea tridimensional del subsuelo. Con esta técnica se tiene un mejor criterio a la hora de situar

los reconocimientos geomecánicos, en base a delimitar las zonas donde se manifiesta alguna propiedad del terreno condicionada por una geotecnia más desfavorable.

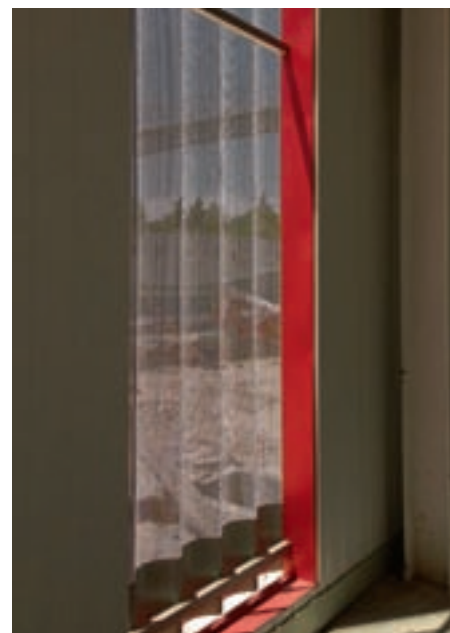
- Dos sondeos de longitud 16,6 m y 20,2 m con recuperación de testigo y ejecución de ensayos in situ (SPT y M.I). Se emplazan en las zonas a cimentar la estructura y tomando en consideración las zonas donde la geofísica indica la existencia de puntos de interés geotécnico.

- Diez ensayos de penetración dinámica DPSH, distribuidos en el perímetro de proyección de la planta del edificio.

Una vez finalizados los trabajos de campo, las muestras obtenidas se enviaron al laboratorio del Centro de Ensayo de Materiales (CEMAT). Sobre las muestras extraídas, y siguiendo las correspondientes normas UNE y/o EHE, se realizaron ensayos de identificación, resistencia, expansividad y componentes secundarios.

TRANSPARENCIA

El índice de perforación de la chapa exterior de fachada, de un 35%, permite las vistas y el paso de luz al interior del edificio.



Firmes. En el caso concreto de la urbanización y viario del Centro de Mantenimiento, se ha dispuesto una categoría de tráfico T42 ya que, salvo en épocas de vialidad invernal, el tipo de vehículos que accederá a las instalaciones serán mayoritariamente ligeros. Por otro lado, también a los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3, determinadas según el modelo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 *Ensayo de carga con placa*. Considerando la presencia de suelos tolerables, se ha previsto la remoción del terreno necesario para constituir una explanada del tipo E2, realizándose una compactación enérgica en el fondo de excavación resultante previa a la extensión de las restantes capas. También se ha previsto, además de la retirada de la cobertura vegetal, el saneo en secciones de desmonte y terraplén de 1 metro de espesor del material existente que, una vez cribado, podrá volverse a extender con el grado de compactación adecuado. Una vez compactado el fondo de excavación y realizado el saneo, se pro-

cederá a la extensión de, al menos, 75 cm de suelos seleccionados del tipo 2 según el artículo 330 del PG-3. En el caso de terraplenes se requerirá un relleno previo con suelos tolerables de, al menos, 1 metro de espesor. En el Centro de Mantenimiento se ha previsto, en la zona de carga de salmuera y zona de talleres, un firme de hormigón (capa de 20 cm de hormigón HF-3,5), sobre una base de zahorras artificiales, ya que presentará un mejor comportamiento frente a las cargas solicitantes y a agentes abrasivos (sales, grasas, carburantes, etcétera).

Saneamiento y drenaje. Una vez estudiada la topografía de la zona de actuación y de las superficies aledañas que conforman las cuencas/superficies de aportación, así como los distintos caudales asociados, se establecen las siguientes actuaciones:

- La ampliación de la vía de servicio constará de una cuneta para el drenaje longitudinal siguiendo la línea de diseño actual de la vía de servicio desde la que se da acceso y se verterán estas nuevas aguas recogidas. Para la continuidad lineal se han previsto pasos bajo viales, formados

EL DESNIVEL ACUMULADO ENTRE LA ENTRADA Y SALIDA SE RESUELVE MEDIANTE TRAMOS EN RAMPA

por tubos de hormigón de 60 cm de diámetro.

- Las aguas de lluvia recogidas sobre la superficie urbanizada serán conducidas, en su punto bajo, mediante una obra de drenaje transversal bajo el carril interior de circulación al sistema de drenaje de la autovía A-6.

Igualmente, será empleado como elemento de almacenaje de agua para su posible reutilización en el riego de diversas áreas del Centro de Conservación y Mantenimiento.

Las aguas negras de las edificaciones (oficinas, talleres y nave de sal y salmuera) serán conducidas al colector municipal del Ayuntamiento de Las Rozas, próximo a la parcela de actuación, mediante una conducción de 50 mm de diámetro.

En el diseño de la red de drenaje se ha previsto un retorno del 80% del ➤

UN GRAN VOLUMEN

El edificio se manifiesta al exterior como un volumen rotundo, cuyos distintos usos quedan ocultos por la envolvente exterior.



Ficha técnica

CENTRO DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO AUTOVÍA A-6

PROMOTOR

Mantenimiento de
Infraestructuras S.A. (MATINSA)

PROYECTO/PROYECTISTA

Arquitectura. Enguita & Lasso
de la Vega / Rocío Sánchez
INES Ingenieros Consultores

DIRECCIÓN DE LA OBRA

Enguita & Lasso de la Vega /
Rocío Sánchez (Arquitectos)
José Antonio Martín-Caro y
Mónica Sanz Cid (Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos)
José Acha (Ingeniero Industrial)

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Julio Jesús García Martínez y
José Ignacio de Alberti Martínez
(Arquitectos Técnicos)

COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Alejandro Abalo Delgado

EMPRESA CONSTRUCTORA:
MATINSA (Subcontrata principal
FCC-ACI)

JEFES DE OBRA: Jesús
Campuzano Ríos (Ingeniero de
Caminos) y Raúl Pérez López
(Arquitecto Técnico)

SUPERFICIE

Parcela: 26.941,00 m²
Superficie Construida Fase I:
1.715,01 m²
Urbanización: 13.979,45 m²
Fase II: (EN PROYECTO)
Superficie construida: 794,15 m²
Urbanización: 6.783,85 m²

FECHA DE INICIO

Octubre de 2012

FECHA DE FINALIZACIÓN

Noviembre de 2013

ÁREAS DE TRABAJO

El edificio, cerrado al exterior en la fachada que limita con la autovía A-6, se abre en su fachada "interior" constituyendo una gran plaza de trabajo en la que desarrollar las labores requeridas por su uso.



Expresión en dos colores

Por Luís Enguita, Paloma Lasso de la Vega y Rocío Sánchez

Todo proyecto invita a la investigación. Al inicio, tratamos de profundizar en cuestiones abstractas de orden histórico, tipológico, simbólico, perceptivo, geométrico o de otro tipo. Al poco tiempo, aparecen las formas o, más bien, las estructuras de las formas, de las cuales nos interesa su desarrollo expresivo y su coherencia tecnoconstructiva. Nos interesamos por la activación de la experiencia –activación en todos los sentidos: en la percepción de peso, dimensión, escala, luz– dentro del compromiso con lo particular del lugar. Se trata de una metodología que permite que surja lo imprevisto, lo experimental, lo impredecible. Todo el estudio comparte este proceso y es el propio proceso el que nos va dando confianza. Esto tiene que ver, por una parte, con la idea de que el sentido de las cosas no es algo preexistente, sino algo que hay que descubrir y, más aún, crear; y, por otra, con la idea de la belleza que reside en una cierta indeterminación. En este caso, nuestro primer interés se centró en cuestiones de escala vinculadas a

las infraestructuras de carreteras, debido a las grandes dimensiones de la pista de circulación, maniobras y aparcamiento de máquinas quitanieves y camiones, resuelta mediante un anillo único, de 400 metros de largo por 50 de ancho, en cuyo interior se sitúa el edificio. Un edificio que pretendía ser algo más que una nave. Y aquí surgieron las preguntas de carácter tipológico, pues si bien se trata de un encadenado de naves sencillas destinadas al almacenamiento de sal, a la conservación de maquinaria, al acopio de material de carreteras y a las oficinas adyacentes, al unificarlas dan lugar a un gran volumen abstracto de mayor complejidad que una nave industrial. A continuación, surgieron las cuestiones de carácter geométrico, con el problema fundamental de encontrar una única retícula estructural que unificara las proporciones de los diferentes sistemas constructivos requeridos por cada una de las naves, distintos entre sí, y constituidos por muros

de hormigón, estructuras metálicas y estructuras de cubierta de madera de grandes dimensiones. Por último, surgieron las cuestiones –por su obligatoria proximidad a la autopista– de crear una envolvente serena capaz de hacer pasar casi desapercibido todo el conjunto sin renunciar a una expresividad propia. Una expresividad que decidimos buscar a través de la relación entre dos colores: el blanco y el rojo. El blanco por ser la nieve la preocupación última de esta infraestructura, además del color del fondo nevado de la sierra de Madrid, y el rojo, por ser el color que nos advierte de todos los peligros inherentes al tráfico. El interés por la activación de la experiencia en la percepción del peso, la dimensión, la escala y la luz dentro del compromiso con lo particular del lugar, da como resultado un edificio marcadamente abstracto y evanescente que oculta su gran escala bajo una apariencia de levedad y cuya superficie –aparentemente blanca– vibra hacia el rojo según la incidencia de la luz y la velocidad de paso desde la autopista.

► caudal de suministro, lo que equivaldría a 11,20 l/s. Considerando un colector de PVC de 200 mm de diámetro, con una pendiente longitudinal mínima de 0,5%, se puede observar que presenta capacidad suficiente para desaguar el caudal de aguas negras del Centro de Conservación y Mantenimiento. La red de drenaje superficial se ha diseñado con una capacidad de desagüe del caudal de referencia para un periodo de retorno de 10 años.

En el diseño de la red de drenaje de pluviales se ha considerado un colector de PVC de pared corrugada. Con una conducción de 500 mm de diámetro y una pendiente longitudinal del 0,5 % se obtendría la capacidad de desagüe para el caudal de referencia, aunque estaría al borde

de estar en carga. Considerando que gran parte del recorrido de la red de drenaje se realiza con la pendiente indicada, y que pueden darse aterramientos que mermen la capacidad de desagüe, además del habitual aumento de rugosidad por el envejecimiento del material, se ha previsto un diámetro superior de 600 mm. Esta sección permite desaguar, con plenas garantías, el caudal punta asociado al periodo de retorno de 10 años. La capacidad del depósito regulador es aquella que pueda garantizar la retención del caudal de referencia para una duración de aguacero determinada. Para una duración de 10 minutos se obtendría un aporte de 222 m³, por lo que el depósito se ha previsto para una capacidad de 300 m³. ■



RACIONALIDAD MATERIAL

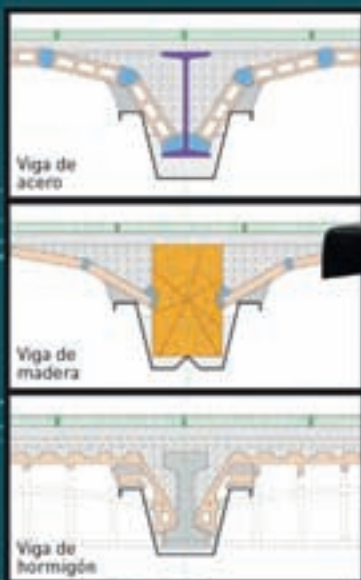
La corrosión que genera la sal condicionó la elección de los materiales necesarios para ejecutar el edificio -hormigón y madera-, ya que ambos son resistentes a sus efectos.

EN LABORATORIO SE
HICIERON ENSAYOS DE
RESISTENCIA, EXPANSIVIDAD
Y COMPONENTES
SECUNDARIOS

La solución a todos los problemas de los forjados

NOU BAU

El sistema de renovación de forjados



Es la única sustitución funcional efectiva
Renueva cualquier tipo de forjado
Evita futuras grietas
No baja el techo
El mejor soporte técnico
Fácil montaje
De acero inoxidable
Máxima seguridad y garantía
Excelente relación calidad-precio



Nº 271 R/11



Tel. 93 796 41 22 – www.noubau.com